

سنتز و بررسی رشد بلوری نانوذرات مغناطیسی منگنز فریت

محمدی، علی؛ واعظ زاده، مهدی؛ مخلص گرامی، عادل

گروه فیزیک، دانشگاه خواجه نصیرالدین طوسی، تهران

چکیده

نانوذرات مغناطیسی منگنز فریت با روش شیمیایی هم رسوبی تهیه شدند. سنتز این نانوذرات شامل دو مرحله با مقدار pH متفاوت می باشد. پودرهای به دست آمده تحت آنالیز پراش پرتو ایکس و میکروسکوپ الکترونی رویشی قرار گرفتند. نمونه اول با مقدار pH برابر با ۹، شامل نانوذراتی با اندازه متوسط ۲۸ نانومتر است که دارای ساختاری بی نظم می باشند در حالیکه در نمونه دوم با مقدار pH معادل با ۱۳، اندازه متوسط نانوذرات ۴۰ نانومتر است و شکل ساختاری آنها بلوری می باشد. می توان نتیجه گرفت که با افزایش مقدار pH ، اندازه متوسط نانوذرات افزایش یافته و هم چنین شکل ساختاری آنها بیشتر به سمت بلوری شدن پیش می رود. تصاویر به دست آمده از میکروسکوپ الکترونی رویشی و طیف های حاصل از پراش پرتو ایکس این نتایج را تایید می کنند.

Investigation on Synthesis and Crystallization of $MnFe_2O_4$ Magnetic Nanoparticles

Mohammadi, Ali; Vaezzadeh, Mehdi; MokhlesGrami, Adeleh

Department of Physics, Khajeh Nasirodine Toosi University, Tehran

Abstract

$MnFe_2O_4$ magnetic nanoparticles are provided by co precipitation chemical method. Synthesis of these nanoparticles consists of two stages with different pH values. The obtained powders are analyzed with X ray diffraction and scanning electron microscopy. The first sample with $pH=9$ consists of nanoparticles that their average size is 28 nm and they have amorphous structure while in the second sample with $pH=13$, average size of nanoparticles is 40 nm and their structure shape is crystalline. It can be concluded that by increasing pH , the average size of nanoparticles increases and their structure more closes to crystallinity. The obtained images from scanning electron microscopy and produced spectra by X ray diffraction confirm these results.

مقدمه

ها به کمتر از ۱۰۰ نانومتر خواص جدیدی می یابند. ساختار الکترونی یک نانوذره بلور به شدت به اندازه آن بستگی دارد. برای ذرات ریز سطوح انرژی الکترونی مانند حالت توده ماده پیوسته نیستند. علت این پدیده محدودیت الکترون ها در بین ذرات با اندازه ریز نسبت به الکترون های توده که به طور آزادند می باشد. این فرآیند تحت عنوان محدودیت کوانتومی معروف است. نانوذرات فلزات و نیم رساناها از جمله نمونه های این پدیده اند. علاوه بر ترکیب و ساختار یک ماده، ابعاد ماده نیز زمانیکه اندازه ذرات ماده از یک اندازه خاص کوچکتر می شود، یکی از عوامل تاثیر گذار بر روی خواص آن ماده، خواهد بود [۱ و ۲].

به طور کلی خواص مواد به اتم های تشکیل دهنده مواد و نحوه قرارگیری اتم ها در ساختار ماده بستگی دارد. برای مثال خواص فولاد و مس متفاوت است، زیرا اتم های آنها با یکدیگر متفاوت می باشد، همچنین خواص فولادی که ساختار بلوری آن به صورت مکعب با وجوه مرکز پر می باشد با خواص فولادی که ساختار بلوری آن به صورت مکعب مرکز پر می باشد، متفاوت است زیرا نحوه قرارگیری اتم ها در شبکه بلور این دو فولاد با یکدیگر یکسان نیستند [۱]. یکی از خصوصیات مشخص کننده مواد نانو این است که رفتاری متفاوت با رفتار مواد درشت ساختار و یا میکرو ساختار دارند. تمامی مواد بدون توجه به ترکیب آن ها با ریز شدن اندازه آن